

MOBILIZAÇÃO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO ENSINO MÉDIO EM PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE NA AVALIAÇÃO DO SAEPE

Jose Robson de Araujo

Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco
jrobsonaraujo@gmail.com

Resumo: Esse texto discute a Teoria dos Registros de Representação Semiótica na compreensão dos estudantes do 3º ano de ensino médio na avaliação do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) na área de Matemática. Dessa forma, apresenta-se neste artigo uma análise feita na avaliação do SAEPE realizada em 2015 e 2017, mas precisamente nos itens relacionados aos registros de representação semiótica, em uma escola da rede estadual de Garanhuns – PE, com o objetivo de verificar o desempenho dos estudantes das turmas de 3º série do Ensino Médio nos referidos itens. O item analisado refere-se à capacidade de reconhecer expressão algébrica a partir de uma tabela, bem como o reconhecimento da representação algébrica de uma função do 1º grau, que de acordo com a matriz de referência do SAEPE, são essenciais à construção do conceito matemático. Foram analisados testes de 98 estudantes, número resultante da totalidade das três turmas concluintes do Ensino Médio. Os resultados indicam a Teoria dos Registros de Representação Semiótica à melhoria da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos pelos estudantes se ao planejar o ensino da Matemática o professor levar em consideração que o objetivo do ensino da Matemática não está em formar matemáticos na educação básica, e sim contribuir para a formação integral do estudante, para o seu desenvolvimento geral a fim de que o mesmo esteja em condições de intervir em uma sociedade cada mais complexa e tecnológica

Palavras-chave: Representação Algébrica, Função do 1º grau, Representação Semiótica, Conversão.

Introdução

As discussões que vêm sendo endossadas nos documentos curriculares nacionais do ensino médio DCNEM (2012), OCNEM (2006), LDBEN (1996), PNE (2014-2024), sobre os novos paradigmas de aprendizagem, que trazem a perspectiva científica e tecnológica, o trabalho com conteúdos contextualizados, as situações didáticas e os critérios de avaliação numa perspectiva interdisciplinar, como elementos essenciais à melhoria do rendimento escolar e à formação humana integral do estudante, têm apresentado como foco de reflexão para o professor, especialmente da área de Matemática, o desafio de repensar a forma como vem trabalhando com esses paradigmas no cotidiano de suas aulas, visando à construção de atitudes científicas no estudante.

Nesse caso, partem do entendimento de que é de suma importância incentivar o trabalho docente nessa perspectiva, pois tanto contribui para o fortalecimento do protagonismo dos estudantes, como para incentivar o estudo crítico, reflexivo e de investigação científica durante as aulas, assegurando assim, uma aprendizagem desafiadora

que problematiza o conhecimento e favorece o desenvolvimento do pensamento científico. Segundo os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PC/PE, 2013, p.16),

O momento atual é de ampliação das pesquisas em busca de avanços quanto às possibilidades de estímulo a problematização do conhecimento e de atender aos valores humanos na construção do conhecimento científico, envolvendo a visão de Ciência e suas relações com a Tecnologia e a Sociedade, além do papel dos métodos das diferentes ciências.

Nesse contexto, merece reflexão e estudo os indicadores de resultados das avaliações em larga escala que vêm sendo direcionadas para o ensino médio nos pais (SAEB, e, especificamente em Pernambuco nas avaliações do Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Pernambuco – SAEPE, sobretudo no que se refere a compreensão dos estudantes sobre os descritores de registros de representação semiótica, sendo este o objeto de estudo desse artigo, o qual foi produzido durante o curso de especialização em docência para o ensino de Matemática e, mediante pesquisa realizada pelo autor, nos boletins de avaliação do SAEPE das turmas de 3º ano do ensino médio no ano de 2015.

Partindo de estudos nos resultados das avaliações do SAEPE dos estudantes de 3º ano do ensino médio no que se refere aos descritores de registros de representação semiótica no ano de 2015, foi possível constatar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em se apropriar desses conhecimentos, os quais são considerados essenciais à formação de conceitos matemáticos.

Historicamente, pode-se ressaltar que embora alguns avanços venham sendo constatado, nos índices de desempenho dos estudantes de ensino médio de 2000 a 2015, o Brasil ainda não conseguiu alcançar resultados favoráveis na proficiência dos mesmos em Matemática, sendo a melhoria desses resultados um dos grandes desafios para o professor de ensino médio na sociedade contemporânea.

Nesse sentido, cabe lembrar que, o governo federal e as demais instâncias estaduais vêm fazendo um esforço contundente para alcançar melhores resultados na obtenção pelos estudantes do conhecimento matemático, sobretudo do ensino médio. Nesse contexto, o Estado de Pernambuco através do SAEPE tem procurado analisar os resultados, a fim de contribuir com a organização de formações continuadas voltadas à melhoria dos resultados críticos constatados no percurso escolar.

Avaliação externa na rede pública de ensino

A partir da preocupação do Ministério de Educação (MEC) com os resultados de aprendizagem dos estudantes da Educação Básica no país, especialmente aqui, do ensino médio, no início da década de 80, começou a desenvolver estudos sobre a Avaliação

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

Educacional, movido pelo incentivo proveniente das agências financiadoras transnacionais e, nesta perspectiva, foram lançados os pressupostos para a construção do que veio a se tornar, mais tarde, o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), surgindo assim a avaliação em larga escala como política pública.

Como supramencionado, na década de 1990 ocorreu a implantação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) pelo governo federal iniciando assim, um processo de disseminação das avaliações externas entre as redes de ensino, que se intensificou na década seguinte. Essas avaliações, além de permitirem verificar o cumprimento do direito à aprendizagem, possibilitam às secretarias e escolas traçar um diagnóstico de suas redes e desenvolver estratégias para o enfrentamento dos problemas que estejam afetando o desempenho dos estudantes.

Ressalta-se nesse contexto, que na tentativa de incentivar e exigir o compromisso de professores e estudantes na melhoria dos indicadores de aprendizagem avaliados nas avaliações externas, o país teve pela primeira vez, metas para melhorar a qualidade da educação, cuja proposta é oriunda do movimento Todos Pela Educação, iniciado formalmente em 06 de setembro de 2006. Segundo Ramos (2011, p.17) “A cultura de metas para a Educação foi ampliada, com a criação, em 2007, do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) na estrutura do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), para aferir o rumo da qualidade até 2021”.

Esse índice constitui-se num indicador de qualidade para o ensino fundamental e ensino médio, tendo a finalidade de avaliar a qualidade do ensino no país. Os dados referentes aprovação escolar, obtidos no **Censo Escolar** e as médias de desempenho nas avaliações do Inep, o **Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**– para as unidades da federação e para o país, e a **Prova Brasil**– para os municípios, sendo projetado como uma das exigências consideradas essenciais à melhoria da qualidade do ensino médio. Na tabela abaixo são apresentados os índices de rendimentos escolar projetados para o ensino médio até 2021

QUADRO 1. METAS DO IDEB QUE O BRASIL DEVE ALCANÇAR ATÉ 2021 NO ENSINO MÉDIO

IDEB	2011	2013	2015	2017	2019	2021
	3.7	3.9	4.3	4.7	5.0	5.2

O Ideb 2015 no ensino médio da rede pública cresceu, mas não atingiu a meta e tem o desafio de garantir mais estudantes aprendendo e com um fluxo escolar adequado.

	Ensino Médio											
	IDEB Observado						Metas					
	2005	200	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	5.2
Dependência Administrativa												
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.9

Nota Técnica: Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta .

Fonte: Saeb e Censo Escolar. /INEP Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>

Por outro ângulo, há também atualmente, no cenário de avaliação externa, uma avaliação internacional denominada de PISA, a qual vem sendo aplicada em turmas de ensino médio em matemática, desde 2003. Nesse sentido, os resultados da avaliação dos estudantes em Matemática no PISA 2015, demonstram mais ainda a urgência por práticas pedagógicas que desafiem o estudante a pensar, a ler e interpretar compreensivamente dados matemáticos no processo de construção de conhecimentos. O quadro abaixo apresenta os resultados dos estudantes nas avaliações do PISA desde 2003 em Matemática.

QUADRO 3 EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DO BRASIL NO PISA DESDE 2000¹

	Pisa 2000	Pisa 2003	Pisa 2006	Pisa 2009	Pisa 2012	Pisa 2015
Número de estudantes participantes	4.893	4.452	9.295	20.127	19.204	23.141
Leitura	396	403	393	412	407	407
Matemática		356	370	386	389	377
Ciências			390	405	402	401

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>. Acesso em 14/12/2016

Partindo dos dados descritos no quadro acima, o resultado de Matemática nos chama a atenção, pois o resultado de 2015 (377) apresentou uma queda de nove pontos em relação a 2009 (386) e de doze pontos em relação ao ano de 2012 (389). Nesses resultados principalmente em leitura “o Brasil se encontra no grupo de países que têm mais de 50% dos estudantes com dificuldades para usar a leitura como ferramenta para obter conhecimento em outras áreas” (JARDON, 2008, p.1), sendo esse indicador também crítico à compreensão dos conteúdos matemáticos.

Frente a esses desafios, várias demandas têm sido direcionadas para a escola de ensino médio convidando o professor a refletir sobre a própria prática (SCHÖN, 1997) no intuito de adequá-la às novas necessidades de aprendizagem. Dentre estas, um dos conteúdos necessários a melhoria da aprendizagem dos estudantes no componente curricular de

Matemática é o ensino de Álgebra. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998),

o estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas” (BRASIL, 1998).

Embora seja essencial o trabalho com esses conteúdos no processo ensino-aprendizagem, ainda nos deparamos com estudantes apresentando grandes dificuldades na aprendizagem desses conteúdos na disciplina de Matemática, o que nos remete ao questionamento: até que ponto o professor está preparado para esse trabalho em suas aulas? Como os estudantes do 3º ano ensino médio compreendem a representação semiótica a partir da avaliação de Matemática do SAEPE?

A importância desse estudo ancora-se na necessidade de compreender, como vem sendo realizado o trabalho dos professores com conteúdos que envolvem as dimensões da *álgebra*, por meio da mobilização dos registros de *representação semiótica* nos conteúdos da matemática e, como o estudante de 3º ano do ensino médio vem compreendendo esses conteúdos no processo ensino-aprendizagem.

Há hipóteses de que nas avaliações de larga escala os itens que se referem à Álgebra raramente atingem 40% de acerto em muitas regiões do Brasil (BRASIL, 1998). O ensino da Álgebra em nossas escolas tem como foco a repetição mecânica de procedimentos, revelando o pensamento de que quanto mais os estudantes se apropriam dos procedimentos algébricos mais sucessos terão na aprendizagem desse campo do conhecimento. Muitos fatores contribuem para o processo de aprendizagem em Matemática, dentre os quais as ferramentas que dão acesso aos objetos matemáticos, pois esses objetos não são diretamente observáveis com a ajuda de aparelhos, sendo necessária a utilização de um sistema de representação. Segundo Durval (2003, p.33) “os estudantes apresentam muitas dificuldades em diferenciar o objeto matemático da representação que o torna acessível”. Corroborando com Durval, Damm (1999) esclarece que, “[...] não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação” (p.137).

Diversas pesquisas e estudos de USISKIN (1995); KIERAN (1995); LOCKHEAD E MESTRE (1997); ANDRÉ (2007); ALMEIDA (2011); COSTA (2010) ratificam as dificuldades por parte dos estudantes na aprendizagem da Álgebra. André (2007) em sua pesquisa com estudantes da 7ª série (8º ano) do ensino fundamental ressaltou que os mesmos possuem grandes dificuldades em fazer a conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica em situações associadas a equações do 1º grau.

Em seus estudos André (2007) constatou também que os estudantes realizam esta conversão sem a devida compreensão dos procedimentos utilizados. Nesse contexto, enfatizou que os sujeitos envolvidos na pesquisa desta autora traduziam os problemas para linguagem algébrica no mesmo sentido da leitura dos mesmos. Costa (2010) investigou em que medida os fatores de não congruência influenciam na conversão da escrita natural para a escrita algébrica em situações envolvendo equações do primeiro grau.

A partir de um recorte do trabalho de André (2007), Costa trabalhou com estudantes do 8º ano do ensino fundamental de duas escolas particulares da cidade do Recife. Em sua pesquisa, Costa confirmou a influência de tais fatores na dificuldade dos sujeitos pesquisados em representar o mesmo objeto em dois registros diferentes quando a conversão em um sentido não se dá de maneira totalmente não congruente.

Segundo Marchand e Bednars (1999), os falsos problemas levam os estudantes a não estabelecerem relações entre as informações do enunciado, gerando o que Durval (2003) chama de simples codificação no momento da conversão da linguagem natural para a algébrica. Analisando-se as pesquisas mencionadas, juntamente com outras as quais tivemos acesso, e os seus respectivos resultados, podemos observar a existência de grandes dificuldades apresentadas pelos estudantes em reconhecer um mesmo objeto matemático em suas diferentes representações. Dificuldades essas também presentes nos resultados da nossa análise do desempenho dos estudantes das três turmas de 3ª série do Ensino Médio na avaliação do SAEPE. Daí a importância de se discutir e entender o que e como pode ser produzido esses conhecimentos nas aulas de Matemática.

Metodologia

Essa pesquisa foi realizada em (01) escola de ensino médio localizada no município de Garanhuns no interior do Estado de Pernambuco, envolvendo noventa e oito (98) estudantes de três (03) turmas de 3º ano. A pesquisa qualitativa foi escolhida por ter como característica peculiar a diversidade metodológica, o que permite extrair dados da realidade a fim de serem contrastados a partir do prisma do método. Nesse caso, “possibilita realizar exames cruzados de dados obtidos, angariar informação por meio do processo de triangulação, chegar a contrastar e validar as informações obtidas através de fontes diversas sem perder a flexibilidade” (GÓMEZ, 1999 apud PIMENTA et. al.2006, p.70). Utilizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica e se fez uso de técnicas de leitura, compreensão, interpretação e análise comparativa dos dados pesquisados nos cadernos de provas do SAEPE, 2015, considerando a Matriz de Referência do SAEPE em Matemática.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica

Partindo do entendimento de que “a compreensão em Matemática implica a capacidade de mudar de registro. Isso porque não se deve jamais confundir um objeto e sua representação” (MACHADO, p.21), o estudo da Teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida pelo psicólogo francês Raymond Duval, por se tratar de uma teoria que possibilita uma análise de como o indivíduo trabalha em Matemática por meio de suas produções, traz grandes possibilidades de contribuição para o ensino de Álgebra e conhecimentos matemáticos no 3º ano do ensino médio, pois permite a compreensão de que há uma diversidade de representação para um mesmo objeto matemático e de que é preciso ter cuidado para não confundir o objeto matemático com suas representações.

Segundo esta teoria existe dois tipos de transformações de representações semióticas, os chamados de tratamentos e as conversões, e que são radicalmente diferentes, o que implica entender que na medida em que se resolve uma equação, são realizadas transformações de representações dentro de um mesmo registro, esta situação é denominada de **tratamento**. Temos como exemplo o equacionamento de uma equação do 1º grau:

$5x + 2 = x + 10$ $5x + 2 - 2 = x + 10 - 2$ $5x - x - x + 8 - x$ $4x (: 4) = 8 (: 4)$ $x = 2$	
---	--

As **conversões** são transformações de representações que embora ocorra à mudança de registro os objetos denotados são conservados. Um exemplo é a representação algébrica de uma função do 2º grau dada o seu gráfico. Segundo Durval (2003), do ponto de vista matemático, a conversão não chama a atenção sendo considerada como uma atividade lateral, servindo de suporte para os tratamentos que se efetuam em um mesmo registro. Mas é a conversão que, do ponto de vista cognitivo, aparece como atividade representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão. Segundo Duval (2003, p.14) ”a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar, a todo o momento, de registro de representação”.

Ainda de acordo com o autor, a excessiva valorização, por parte dos professores, das operações de tratamento pode levar os estudantes a confusão entre o objeto e sua representação, o que não ocorre nas operações de conversão devido às várias representações associadas a um mesmo objeto.

Resultados e Discussões

No intuito de verificar o desempenho dos estudantes de 3º ano do Ensino Médio nas avaliações de Matemática do SAEPE, após a aplicação da avaliação de larga escala, SAEPE / 2015 nas escolas estaduais de Pernambuco, selecionamos aleatoriamente uma escola de referência em ensino médio localizada na cidade de Garanhuns e, solicitamos junto à gestão desta escola o acesso aos cadernos de testes aplicados em três (03) turmas concluintes do Ensino Médio. De posse desses cadernos fizemos um levantamento das questões referentes à Álgebra, mas especificamente as questões relacionadas à função do 1º grau.

Nos testes do SAEPE, as habilidades que se deseja avaliar estão indicadas em uma Matriz de Referência já que as avaliações em larga escala não têm como objetivo avaliar os estudantes em todos os conteúdos presentes no currículo. As Matrizes de Referência detalham o que será avaliado. No caso dessa pesquisa, os itens selecionados para análise foram os descritores **D18** (reconhecer a expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela) e o **D23** (reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dada o seu gráfico e vice-versa), constantes na Matriz de Referência do SAEPE¹. Os itens analisados no caderno do SAEPE/2015 foram os seguintes:

- a) D18 (reconhecer a expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela)

(M2055A9) A tabela abaixo apresenta alguns valores de x e de y , sendo y função da variável x .

y	4	5,5	7	8,5	10
x	2	5	8	11	14

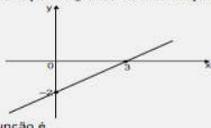
Uma expressão algébrica que representa essa função é

A) $y = 0,5x + 1,5$
 B) $y = 0,5x + 3$
 C) $y = 1,5x + 1,5$
 D) $y = 3x + 0,5$
 E) $y = 3x + 1,5$

Fonte: <http://www.saepe.caedufjf.net/>

- b) D23 (reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dada o seu gráfico e vice-versa)

(M120810A9) Observe abaixo a representação do gráfico de uma função afim, em um plano cartesiano.



A representação algébrica dessa função é

A) $y = 3x - 2$
 B) $y = 2x - 2$
 C) $y = \frac{2}{3}x + 3$
 D) $y = \frac{2}{3}x - 2$
 E) $y = -2x + 3$

Fonte: <http://www.saepe.caedufjf.net/>

¹Ver mais em <http://www.saepe.caedufjf.net/>

Após essa etapa, realizamos a compilação do número de acertos e erros dos estudantes nesses itens de acordo com os descritores avaliados. Os resultados estão distribuídos no quadro abaixo:

Quadro1 Distribuição de erros e acertos dos estudantes nos descritores avaliados – SAEPE/2015

DESCRITOR	SÉRIE/NÚMERO DE ESTUDANTES					
	3ªA/35		3ªB/31		3ªC/32	
	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
D18	10	25	8	23	4	28
D23	03	32	0	31	4	28

Fonte: <http://www.saepe.caeduff.net/>

De acordo com os resultados analisados podemos perceber que, em relação ao **D18**, na turma A, com um número de 35 estudantes, 10 acertos e 25 erros correspondendo respectivamente a 28,57% e 71,43% do número de estudantes da turma, na turma B composta por 31 estudantes os resultados foram 8 acertos e 23 erros correspondendo respectivamente a 25,80% e 74,20% do número de estudantes da turma e na turma C, com 32 estudantes tivemos 4 acertos e 28 erros totalizando 12,50% e 87,50% dos estudante, nessa ordem.

No que se refere ao **D23** tivemos como resultados, na turma A 3 acertos e 32 erros corresponde a 8,57% e 91,43% do número de estudantes, na turma B 0 acertos e 35 erros demonstrando que todos os estudantes não acertaram o item e na turma C, os resultados foram 4 acertos e 28 erros correspondendo a 12,50% e 87,50% dos estudantes da turma.

Diante dos resultados apresentados e da importância dos registros de representação semiótica conforme literatura estudada, reitera-se a importância da formação de professores no sentido do aperfeiçoamento da prática docente através de uma maior discussão acerca das metodologias e estratégias didático-curriculares que contemplem o registro das representações semióticas nas atividades matemáticas, a fim de que haja melhoria nos resultados de aprendizagem da Álgebra em turmas de ensino médio, especialmente da escola pesquisada, pois diante dos estudos realizados pode-se afirmar que a Álgebra é uma poderosa ferramenta de resolução de problemas e de raciocínio lógico a ser utilizada no estudo dos conteúdos matemáticos.

Os resultados aqui apresentados evidenciam que os estudantes do 3º ano do ensino médio, apresentam muitas dificuldades em reconhecer o mesmo objeto matemático em diferentes registros de representação, o que reforça os argumentos de Durval (2003) em sua teoria de que,

numerosas observações nos permitem colocar em evidência que os fracassos ou bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, aumentam consideravelmente; cada vez que uma mudança de registros é necessária ou a mobilização simultânea de dois registros é necessária(P.34).

Nos resultados analisados, percebeu-se que ainda “existe um “enclausuramento” de registro impedindo o estudante de reconhecer o mesmo objeto matemático quando apresentado em duas representações distintas” (DUVAL, 2003, p. 21-22), o que reitera a importância do estudo da teoria de representação semiótica nas aulas de Matemática atreladas aos conteúdos com estratégias diversificadas, a fim de que se possa romper com esse ‘enclausuramento’, o qual não permite que o estudante adquira novos conhecimentos no campo da Matemática.

É fato que os objetos matemáticos, devido a sua abstração, não podem ser percebidos com o uso de instrumentos como ocorre em outras áreas do conhecimento, o que requer o entendimento de que para se ter acesso a esses objetos necessita-se da mobilização dos registros de representação semiótica. Sendo assim, cabe ao professor criar um ambiente em sala de aula propício ao ensino e aprendizagem da Álgebra, partindo dos erros apresentados pelo estudante para realizar um redirecionamento de sua prática pedagógica.

Os resultados dessa pesquisa em relação aos itens analisados na avaliação do SAEPE revelam que o trabalho com esse campo do conhecimento ainda está concentrado na manipulação de símbolos que muitas vezes não apresenta significados para o estudante, o que acaba contribuindo para acentuar as dificuldades dos estudantes e dar continuidade a muitos erros no momento de uma avaliação, a julgar pelos resultados das avaliações em larga escala e por diversas pesquisas já realizadas no campo da educação matemática que comprovam tal situação. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 75),

[...] para que a aprendizagem possa ser significativa é preciso que os conteúdos sejam analisados e abordados de modo a formarem uma rede de significados. Se a premissa de que compreender é apreender o significado, e de que para apreender o significado de algum objeto ou acontecimento é preciso vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos, é possível dizer a ideia de conhecer assemelha-se a ideia de tecer uma teia.

De acordo com Lins e Gimenes (1997, p. 137), “A atividade algébrica consiste no processo de produção de significados para a álgebra”. No entanto, percebemos diante do resultado exposto, que há necessidade de um ensino de conteúdos pautados por situações didáticas cujas atividades sejam dotadas de significados e sentidos para os estudantes, a fim de que haja melhores resultados e sejam minimizadas suas dificuldades para aprender Álgebra. De outro aspecto, se faz necessário que os erros sejam retrabalhados como, uma

“oportunidade didática para o professor organizar melhor o seu ensino afim de criar situações apropriadas para o aluno superar seus erros e apropriar-se dos conhecimentos necessários à sua cidadania” (PINTO, 2000 , P.11). Nesse caso, há necessidade que a Teoria de registros de Representação Semiótica de Duval (2003) seja estudada nas formações de professores a fim de que estes apreendam subsídios teóricos e práticos para “ensinar a ensinar” e o estudante “aprender a aprender” no cotidiano das aulas de Matemática.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos com a pesquisa desenvolvida, sem a pretensão de esgotar o assunto, foi possível perceber a importância da Teoria dos Registros de Representação Semiótica à melhoria da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, sobretudo em turmas de 3º ano do ensino médio, por sua característica interdisciplinar no que concerne as possibilidades de leituras, de interpretação de dados e de problematização do conhecimento matemático. Os dados coletados e analisados revelam que há limitações dos estudantes sobre mobilização de representação semiótica nos descritores avaliados pelo SAEPE 2015 em Matemática e, que dependendo dos modos de apropriação desses resultados pelos professores, gestores e demais instâncias educacionais, pode contribuir para a elaboração de planos de formação continuada direcionados ao estudo da Teoria de registros de Representação Semiótica como meio do aprendizado da Álgebra e melhoria dos índices de rendimentos nas avaliações do SAEPE, desde que dimensionados seus limites e consideradas as múltiplas variáveis, envolvidas na construção do sucesso e do fracasso escolar.

Por fim, não seria possível encerrar essas considerações finais sem destacar a importância que um tipo de estudo como este, pode trazer à formação de professores de Matemática, bem como à compreensão de problemas matemáticos pelos estudantes, uma vez que oportuniza uma reflexão sobre registros de representação semiótica em diferentes contextos. Recomenda-se o estudo exploratório para análise do quadro de baixo desempenho dos estudantes de ensino médio na identificação e compreensão das representações semióticas na construção de conhecimentos matemáticos. Nesse caso, a formação para os professores nessa perspectiva é um indicador que merece atenção, por suas contribuições à melhoria do desenvolvimento profissional dos professores.

Referências

ALMEIDA, Jadilson Ramos de. **Problemas propostos para o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita: Um estudo exploratório nos livros didáticos**

de matemática do 7º ano do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE. Recife: 2011.

ANDRÉ, Regina Celi de Melo. **Investigando a transição da linguagem natural para linguagem algébrica: o equacionamento de enunciados de problemas à luz dos registros de representação semiótica.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE. Recife: 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

COSTA, Wagner Rodrigues. **Investigando a conversão da escrita natural para registros em escrita algébrica em problemas envolvendo equações do primeiro grau.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE. Recife: 2010.

DUVAL, R. **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática.** In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.), **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.** Campinas: Papyrus, 2010.

LINS, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas: Papyrus, 1997.

MARCHAND, P. & BEDNARZ, N. **L'enseignement de l'algèbre au secondaire: une analyse des problèmes présentés aux élèves.** In *Bulletin AMQ*, Vol. XXXIX, N°4. Québec: AMQ, 1999

PINTO, N.B., **O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar.** Campinas: Papyrus, 2000.

SAEPE – 2015/ **Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd.v. 1** (jan./dez. 2015), Juiz de Fora, 2015 – Anual.

SCHÖN, Donald A.; **Formar professores como profissionais reflexivos, in Os professores e sua formação.** Publicações Dom Quixote, 1997

ⁱNotas:1) Como recomendado pela OCDE, os resultados em cada domínio avaliado só são considerados válidos a partir da primeira edição em que a mesma foi o domínio principal na avaliação. Leitura foi foco da avaliação em 2000, Matemática em 2003 e Ciências, 2006.

2) Para manter a comparabilidade entre os ciclos, foram incluídos os resultados das escolas rurais brasileiras no PISA 2012.